

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 1 月 13 日 (13.01.2005)

PCT

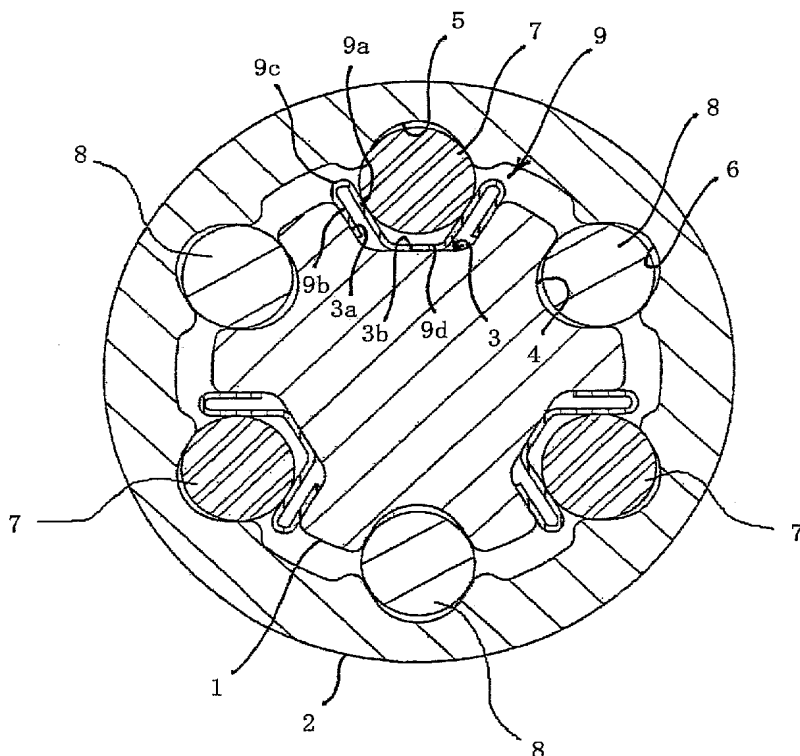
(10) 国際公開番号
WO 2005/002947 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **B62D 1/20** (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP). NSK ステアリングシステムズ株式会社 (NSK STEERING SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008583
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 11 日 (11.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-190514 2003 年 7 月 2 日 (02.07.2003) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 康久 (YAMADA, Yasuhisa) [JP/JP]; 〒3718528 群馬県前橋市総社町 1 丁目 8 番 1 号 NSK ステアリングシステムズ株式会社内 Gunma (JP).

[続葉有]

(54) Title: TELESCOPIC SHAFT FOR MOTOR VEHICLE STEERING

(54) 発明の名称: 車両ステアリング用伸縮軸



(57) Abstract: A telescopic shaft for motor vehicle steering assembled in a steering shaft of a motor vehicle and constructed by non-rotatably and slidably fitting a male shaft and a female shaft has a first torque transmission member and a second torque transmission member. The first torque transmission member is interposed, with an elastic body in between, between axial grooves formed in one line in an outer peripheral surface of the male shaft and an inner peripheral surface of the female shaft, respectively. The second torque transmission member is interposed between axial grooves formed in the other one line in the outer peripheral surface of the male shaft and in the inner peripheral surface of the female shaft, respectively. The elastic body has transmission member-side contact portions in contact with the first torque transmission member, groove surface-side contact portions separated in the circumferential direction with predetermined intervals and in contact with groove surfaces of the axial groove of the male shaft or the female shaft, and an urging portion for elastically

urging a transmission member-side contact portion and a groove surface-side contact portion in the direction to separate them from each other. Rigidity of the transmission member-side contact portion and that of the groove surface-side contact portions are made different from each other.

(57) 要約: 車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸は、雄軸の外周面と雌軸の内周面とに夫々形成した一列の軸方向溝の間に、弾性体を介して、介装された第 1

[続葉有]

WO 2005/002947 A1



(74) 代理人: 井上 義雄 (INOUE, Yoshio); 〒1030027 東京都中央区日本橋3丁目1番4号画廊ビル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

トルク伝達部材と、雄軸の外周面と雌軸の内周面とに夫々形成した他の一列の軸方向溝の間に、介装された第2トルク伝達部材とから成る。弾性体は、第1トルク伝達部材に接触する伝達部材側接触部と、当該伝達部材側接触部に対して、略周方向に所定間隔をおいて離間してあると共に、雄軸又は雌軸の軸方向溝の溝面に接触する溝面側接触部と、伝達部材側接触部と当該溝面側接触部を相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部と、を有し、伝達部材側接触部の剛性と、溝面側接触部の剛性とを異ならせてある。

明 細 書

車両ステアリング用伸縮軸

5 技術分野

本発明は、車両のステアリングシャフトに組み込み、雄軸と雌軸を相互に回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸に関する。

背景技術

10 自動車の操舵機構部の伸縮軸には、自動車が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール上にその変位や振動を伝えない性能が要求される。さらに、運転者が自動車を運転するのに最適なポジションを得るためにステアリングホイールの位置を軸方向に移動し、その位置を調整する機能が要求される。

15 これら何れの場合にも、伸縮軸は、ガタ音を低減することと、ステアリングホイール上のガタ感を低減することと、軸方向の摺動動作時における摺動抵抗を低減することとが要求される。

このようなことから、従来、伸縮軸の雄軸に、ナイロン膜をコーティングし、摺動部にグリースを塗布し、金属騒音、金属打音等を吸収または緩和するとともに、摺動抵抗の低減と回転方向ガタの低減を行ってきた。

20 しかし、使用経過によりナイロン膜の摩耗が進展して回転方向ガタが大きくなるといったことがある。また、エンジンルーム内の高温にさらされる条件下では、ナイロン膜は、体積変化し、摺動抵抗が著しく大きくなったり、摩耗が著しく促進されたりするため、回転方向ガタが大きくなるといったことがある。

25 このようなことから、独国特許DE 3 7 3 0 3 9 3 C 2号公報、特開 2 0 0 1 - 5 0 2 9 3号公報および特開 2 0 0 1 - 1 9 3 7 3 8号公報に開示の伸縮軸

では、雄軸の外周面と雌軸の内周面との間に、転動体と、両軸に予圧を付与するための予圧用の弾性体とが介装してある。これにより、摺動時には、弾性体により、転動体を雌軸等に対してガタ付きのない程度に予圧し、両軸の間のガタ付きを防止することができ、また、トルク伝達時には、弾性体により、転動体を周方向に拘束でき、雄軸と雌軸は、その回転方向のガタ付きを防止することができる。

しかしながら、これらの特許文献では、何れも転動体に予圧を与える為の弾性体と、転動体に接触するレース部分とを、それぞれ、異なる材質、形状のものを使っている。

その理由は、転動体に接触するレース部分は、高い接触面圧に耐えなければならないからである。これは、トルク伝達を、転動体を介して行わなければならないため、転動体に接触するレース部分は、硬く強固な部材にする必要がある。それに対し、付勢力を発生するための弾性体は、バネのように、たわみ易い素材からなることが必要である。

このようなことから、上記独国特許文献D E 3 7 3 0 3 9 3 C 2号公報では、転動体に接触するレース部分を、それぞれ、異なる材質、形状のものを使う必要があり、その結果、製造コストの高騰を招来することになる。

また、上記独国特許文献D E 3 7 3 0 3 9 3 C 2号公報には、レース部分と弾性体とが単一素材の板バネからなっている例も示されているが、板バネ同士をウェブでつないでいる為、形状が複雑になり、組立コストを招来することになる。また、上述したとおり、転動体を介してトルク伝達をするため、板バネは、転動体の接触面圧に耐えることと、付勢することとを両立することは、実用上困難である。

さらに、上記特開 2 0 0 1 - 1 9 3 7 3 8号公報においても、弾性体と、レース部分とが一体となっている例が示されているが、上記と同様に、転動体を介してトルク伝達をするため、板バネは、転動体の接触面圧に耐えることと、付勢することとを両立することは、実用上困難である。

発明の開示

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、安定した摺動荷重を実現すると共に、高剛性の状態でトルクを伝達できる車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

上記の目的を達成するため、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組み込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面とに夫々形成した一列の軸方向溝の間に、弾性体を介して、第1トルク伝達部材を介装し、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面とに夫々形成した他の一列の軸方向溝の間に、第2トルク伝達部材を介装し、

前記弾性体は、

前記第1トルク伝達部材に接触する伝達部材側接触部と、

当該伝達部材側接触部に対して、略周方向に所定間隔をおいて離間してあると共に、前記雄軸又は雌軸の軸方向溝の溝面に接触する溝面側接触部と、

前記伝達部材側接触部と当該溝面側接触部を相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部と、を有し、

前記伝達部材側接触部の剛性と、前記溝面側接触部の剛性とを異ならせたことを特徴とする。

また、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記第1トルク伝達部材は、前記両軸の軸方向相対移動の際に転動する転動体であり、

前記第2トルク伝達部材は、前記両軸の軸方向相対移動の際に滑り摺動する摺動体であることが好ましい。

さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記弾性体の付勢部は、前記伝達部材側接触部と前記溝面側接触部との間で折曲した折曲形状にするこ

とができる。

さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記弾性体は、薄板のバネ鋼の一体成形品とすることができる。

5 さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記伝達部材側接触部の表面硬さは、前記溝面側接触部から前記付勢部にかけての表面硬さより、高く設定することができる。

さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記付勢部に、付勢力を軽減するための孔を形成することができる。

10 さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記伝達部材側接触部の板厚は、前記溝面側接触部から前記付勢部にかけての板厚より、厚く設定することができる。

さらに、本発明の車両ステアリング用伸縮軸に於いて、前記伝達部材側接触部は、略円弧形状に形成することができる。

15 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を適用した自動車の操舵機構部の側面図である。

図 2 は、本発明の第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

20 図 3 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図である。

図 4 A は、第 1 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 4 B は、第 1 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図であり、図 4 C は、第 1 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

25 図 5 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図であって、本発明の第 2 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

図 6 A は、第 2 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 6 B は、第 2 実施

の形態の第1変形例に係る板バネの斜視図であり、図6Cは、第2実施の形態の第2変形例に係る板バネの斜視図である。

図7は、図2のX-X線に沿った横断面図であって、本発明の第3実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

5 図8Aは、第3実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図8Bは、第3実施の形態の第1変形例に係る板バネの斜視図であり、図8Cは、第3実施の形態の第2変形例に係る板バネの斜視図である。

図9は、図2のX-X線に沿った横断面図であって、本発明の第4実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

10 図10Aは、第4実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図10Bは、第4実施の形態の第1変形例に係る板バネの斜視図であり、図10Cは第4実施形態の第2変形例に係る板バネの斜視図である。

発明の実施の形態

15 以下、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

(車両用ステアリングシャフトの全体構成)

図1は、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を適用した自動車の操舵機構部の側面図である。

20 図1において、車体側のメンバ100にアップブラケット101とロアブラケット102とを介して取り付けられ、ステアリングコラム103と、ステアリングコラム103に回転自在に保持されたスアリングシャフト104を含むアップステアリングシャフト部120と、ステアリングシャフト104の上端に装着されたステアリングホイール105と、ステアリングシャフト104の下端にユニバーサルジョイント106を介して連結されたロアステアリングシャフト部
25 107と、ロアステアリングシャフト部107に操舵軸継手108を介して連結

されたピニオンシャフト 109 と、ピニオンシャフト 109 に連結したステアリングラック軸 112 と、このステアリングラック軸 112 を支持して車体の別のフレーム 110 に弾性体 111 を介して固定されたステアリングラック支持部材 113 とから操舵機構部が構成されている。

- 5 ここで、アップステアリングシャフト部 120 とロアステアリングシャフト部 107 が本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）を用いている。ロアステアリングシャフト部 107 は、雄軸と雌軸とを嵌合したものであるが、このようなロアステアリングシャフト部 107 には自動車
10 が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール 105 上にその変位や振動を伝えない性能が要求される。このような性能は、車体がサブフレーム構造となっていて、操舵機構上部を固定するメンバ 100 とステアリングラック支持部材 113 が固定されているフレーム 110 が別体となっておりステアリングラック支持部材 113 がゴムなどの弾性体 111 を介してフレーム 110 に締結固定されている構造の場合に要求される。また、その他のケース
15 として操舵軸継手 108 をピニオンシャフト 109 に締結する際に作業者が、伸縮軸をいったん縮めてからピニオンシャフト 109 に嵌合させ締結させるため伸縮機能が必要とされる場合がある。さらに、操舵機構の上部にあるアップステアリングシャフト部 120 も、雄軸と雌軸とを嵌合したものであるが、このようなアップステアリングシャフト部 120 には、運転者が自動車を運転するのに最適
20 なポジションを得るためにステアリングホイール 105 の位置を軸方向に移動し、その位置を調整する機能が要求されるため、軸方向に伸縮する機能が要求される。前述のすべての場合において、伸縮軸には嵌合部のガタ音を低減することと、ステアリングホイール 105 上のガタ感を低減することと、軸方向摺動時における摺動抵抗を低減することが要求される。

25 （第 1 実施の形態）

図 2 は、本発明の第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図

である。

図 3 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図である。

図 4 A は、第 1 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 4 B は、第 1 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図であり、図 4 C は、第 1 実施の形態の
5 第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

図 2 に示すように、車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）は、相互に回転不能に且つ摺動自在に嵌合した雄軸 1 と雌軸 2 とからなる。

図 3 に示すように、雄軸 1 の外周面には、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 3 が延在して形成してある。これに対応して、雌軸 2 の内
10 周面にも、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 5 が延在して形成してある。

雄軸 1 の軸方向溝 3 と、雌軸 2 の軸方向溝 5 との間に、両軸 1, 2 の軸方向相対移動の際に転動する複数の剛体の球状体 7 である転動体またはボールが転動自在に介装してある。雌軸 2 の軸方向溝 5 は、断面略円弧状若しくはゴシックアー
15 ーチ状である。

雄軸 1 の軸方向溝 3 は、直径に対して線対称であって傾斜した一对の平面状側面 3 a と、これら一对の平面状側面 3 a の間に平坦に形成した底面 3 b とから構成してある。

雄軸 1 の軸方向溝 3 と、球状体 7 との間には、球状体 7 に接触して予圧するための板バネ 9 が介装してある。
20

この板バネ 9 は、球状体 7 に 2 点で接触する球状体側接触部 9 a と、球状体側接触部 9 a に対して略周方向に所定間隔をおいて離間してあると共に雄軸 1 の軸方向溝 3 の平面状側面 3 a に接触する溝面側接触部 9 b と、球状体側接触部 9 a と溝面側接触部 9 b を外径側で接続しかつ相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部 9 c と、内径側に軸方向溝 3 の底面 3 b に対向した底部 9 d と、を
25 一体に有している。

この付勢部 9 c は、略 U 字形状であり、その底部が略円弧状に折曲した折曲形状であり、この折曲形状の付勢部 9 c によって、球状体側接触部 9 a と溝面側接触部 9 b を相互に離間するように弾性的に付勢することができる。

このように本実施形態において、板バネ 9 は球状体 7 に接触する接触部 9 a と
5 予圧を発生するための付勢部 9 c とを一体に有しているため、接触部 9 a の球状体 8 に対する接触面圧が高くなり過ぎない様、予圧をコントロールすることが肝要である。このため、本実施形態では、板バネ 9 には、付勢部 9 c により発生する予圧（すなわち、雄軸 1 を雌軸 2 に対して相対回転される時に付勢部 9 c により発生する荷重）が球状体 7 に対する接触部 9 a による面圧の許容値を越えない
10 様な構造に設定されている。

図 3 に示すように、雄軸 1 の外周面には、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 4 が延在して形成してある。これに対応して、雌軸 2 の内周面にも、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 6 が延在して形成してある。

15 雄軸 1 の軸方向溝 4 と、これに対応する雌軸 2 の軸方向溝 6 との間に、両軸 1, 2 の軸方向相対移動の際に滑り摺動する複数の剛体の円柱体 8（本明細書中摺動体もしくはニードルローラとも言う）が微小隙間をもって介装してある。これら軸方向溝 4, 6 は、断面略円弧状若しくはゴシックアーチ状である。

図 2 に示すように、雄軸 1 の端部には、小径部 1 a が形成してある。この小径
20 部 1 a には、ニードルローラ 8 の軸方向の移動を規制するストッパプレート 10 が設けてある。このストッパプレート 10 は、皿バネから成る軸方向予圧用弾性体 11 と、この軸方向予圧用弾性体 11 を挟持する 1 組の平板 12, 13 とからなる。

本実施の形態では、ストッパプレート 10 は、小径部 1 a に、平板 13、軸
25 方向予圧用弾性体 11、平板 12 の順に嵌合し、小径部 1 a に加締めにより堅固に固定してある。これにより、ストッパプレート 10 が軸方向に固定してある。

なお、ストッパプレート 10 の固定方法は、加締めに限らず、止め輪、螺合手段、プッシュナット等であってもよい。また、ストッパプレート 10 は、平板 13 をニードルローラ 8 に当接させて、軸方向予圧用弾性体 11（皿バネ）により、ニードルローラ 8 を軸方向に動かないように適度に予圧できるようになっている。
5 いる。

また、本実施の形態では、雌軸 2 の 6 個の軸方向溝 5、6 に、径方向に隙間を介して、雄軸 1 の外周面に 6 個の軸方向溝 3、4 と軸方向に同軸に形成した 6 個の略円弧状の突起部 14 が嵌合してある。

従って、球状体 7、円柱体 8 が何らかの原因によって雄軸 1 から脱落し又は破
10 損した場合等には、雌軸 2 の軸方向溝 5、6 に、雄軸 1 の突起部 14 が嵌合し、これにより、雄軸 1 と雌軸 2 とは、トルクを伝達することができ、フェイルセーフ機能の役割を果たすことができる。

また、この際、軸方向溝 5、6 と、突起部 14 との間には、隙間が設けてあるため、運転者は、ステアリングホイール上に大きなガタ付きを感じることができ、
15 ステアリング系の故障等を察知することができる。

さらに、雄軸 1 の突起部 14 は、球状体 7、円柱体 8 と軸方向に並んでいることから、球状体 7、円柱体 8 の軸方向の移動を規制するストッパの役割も果たし、球状体 7、円柱体 8 の抜けの可能性を減少して、フェイルセーフ機能をより一層向上することができる。

さらに、雄軸 1 の突起部 14 は、球状体 7、円柱体 8 と軸方向に並んでいることから、雄軸 1 と雌軸 2 の径方向寸法を小さくして、コンパクト化を図ることができる。
20 できる。

さらに、雄軸 1 の軸方向溝 3、雌軸 2 の軸方向溝 5、板バネ 9、及び球状体 7 の間には、潤滑剤が塗布してあってもよい。また、雄軸 1 の軸方向溝 4、円柱体
25 8、及び雌軸 2 の軸方向溝 6 の間にも、潤滑剤が塗布してあってもよい。

以上のように構成した伸縮軸では、雄軸 1 と雌軸 2 の間に球状体 7 を介装し、

板バネ 9 により、球状体 7 を雌軸 2 に対してガタ付きのない程度に予圧してあるため、トルク非伝達時は、雄軸 1 と雌軸 2 の間のガタ付きを確実に防止することができると共に、雄軸 1 と雌軸 2 は軸方向に相対移動する際には、ガタ付きのない安定した摺動荷重で摺動することができる。

- 5 トルク伝達時には、板バネ 9 が弾性変形して球状体 7 を周方向に拘束すると共に、雄軸 1 と雌軸 2 の間に介装した 3 列の円柱体 8 が主なトルク伝達の役割を果たす。

例えば、雄軸 1 からトルクが入力された場合、初期の段階では、板バネ 9 の予圧がかかっているため、ガタ付きはなく、板バネ 9 がトルクに対する反力を発生
10 させてトルクを伝達する。この時は、雄軸 1 ・板バネ 9 ・球状体 7 ・雌軸 2 間の伝達トルクと入力トルクがつりあった状態で全体的なトルク伝達が行なわれる。

さらにトルクが増大していくと、円柱体 8 を介した雄軸 1、雌軸 2 の回転方向のすきまがなくなり、以後のトルク増加分を、雄軸 1、雌軸 2 を介して、円柱体 8 が伝達する。そのため、雄軸 1 と雌軸 2 の回転方向ガタを確実に防止するとともに、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。
15

以上から、本実施の形態によれば、球状体 7 以外に、円柱体 8 を設けているため、大トルク入力時、負荷量の大部分を円柱体 8 で支持することができる。従って、雌軸 2 の軸方向溝 5 と球状体 7 との接触圧力を低下して、耐久性を向上することができると共に、大トルク負荷時には、高剛性の状態でトルクを伝達することができ
20 る。

また、円柱体 8 が雄軸 1 及び雌軸 2 に接触していることから、球状体 7 への振りトルクを低減し、板バネ 9 の横滑りを抑えて、その結果、ヒステリシスが過大となることを抑えることができる。

このように、本実施の形態によれば、安定した摺動荷重を実現すると共に、回転方向ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。
25

なお、球状体 7 は、剛体のボールが好ましい。また剛体の円柱体 8 は、ニードルローラが好ましい。

円柱体（以後、ニードルローラと記す）8 は、線接触でその荷重を受けるため、点接触で荷重を受けるボールよりも接触圧を低く抑えることができるなど、さまざまな効果がある。したがって、全列をボール転がり構造とした場合よりも下記の項目が優れている。

- ・摺動部での減衰能効果が、ボール転がり構造に比べて大きい。よって振動吸収性能が高い。
- ・ニードルローラが雄軸と雌軸に微小に接触していることにより、摺動荷重変動幅を低く抑えることができ、その変動による振動がステアリングまで伝わらない。
- ・同じトルクを伝達するならば、ニードルローラの方が接触圧を低く抑えることができるため、軸方向の長さを短くできスペースを有効に使うことができる。
- ・同じトルクを伝達するならば、ニードルローラの方が接触圧を低く抑えることができるため、熱処理等によって雌軸の軸方向溝表面を硬化させるための追加工程が不要である。
- ・部品点数を少なくすることができる。
- ・組立性をよくすることができる。
- ・組立コストを抑えることができる。

このようにニードルローラは、雄軸 1 と雌軸 2 の間のトルク伝達のためのキーの役割をするとともに、雌軸 2 の内周面とすべり接触する。ニードルローラの使用が従来のスプライン嵌合と比較して、優れている点は下記のとおりである。

- ・ニードルローラは大量生産品であり、非常に低コストである。
- ・ニードルローラは熱処理後、研磨されているので、表面硬度が高く、耐摩耗性に優れている。
- ・ニードルローラは研磨されているので、表面粗さがきめ細かく摺動時の摩擦係数が低いため、摺動荷重を低く抑えることができる。

・使用条件に応じて、ニードルローラの長さや配置を変えることができるため、設計思想を変えることなく、さまざまなアプリケーションに対応することができる。

5 ・使用条件によっては、摺動時の摩擦係数をさらに下げなければならない場合がある、この時ニードルローラだけに表面処理をすればその摺動特性を変えることができるため、設計思想を変えることなく、さまざまなアプリケーションに対応することができる。

10 ・ニードルローラの外径違い品を安価に数ミクロン単位で製造することができるため、ニードルローラ径を選択することによって雄軸・ニードルローラ・雌軸間のすきまを最小限に抑えることができる。よって軸の振り方向の剛性を向上させることができる。

15 また、板バネ 9 は、球状体 7 に 2 点で接触する球状体側接触部 9 a と、球状体側接触部 9 a に対して略周方向に所定間隔をおいて離間してあると共に雄軸 1 の軸方向溝 3 の平面状側面 3 a に接触する溝面側接触部 9 b と、球状体側接触部 9 a と溝面側接触部 9 b を相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部 9 c と、軸方向溝 3 の底面 3 b に対向した底部 9 d と、を左右に対で有している。

20 この付勢部 9 c は、略 U 字形状で底部が略円弧状に折曲した折曲形状であり、この折曲形状の付勢部 9 c によって、球状体側接触部 9 a と溝面側接触部 9 b を相互に離間するように弾性的に付勢することができる。従って、板バネ 9 は、その球状体側接触部 9 a が付勢部 9 b を介して十分に撓むことができ、撓み量を十分に確保することができる。

25 さて、本第 1 実施の形態では、図 3 及び図 4 A に示すように、板バネ 9 の球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a は、表面硬さが高く（HRC 40 以上が望ましい）、それ以外の箇所（即ち、溝面側接触部 9 b、付勢部 9 c、及び底部 9 d）は、表面硬さが低く（HRC 30 以下が望ましい）、なるように設定してある。
なお、表面硬さを高くする球状体側接触部 9 a の箇所は、図 4 A に於いて、軸方

向に長く延びる長方形の部分であって平坦な部分であり、勿論、左右対称の２対の部分である。

これにより、球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a は、強固であるため、球状体 7 との接触点で発生する応力に十分に耐え得るものとなる。

- 5 これに対して、表面硬さの低い箇所は、変位を受けるとたわみ易く、球状体 7 との接触点に過大な応力が発生するのを防ぐことができる。

すなわち、硬度（硬さ）の差を設けることは、接触点の面圧（応力）と付勢部 9 c で発生する予圧のバランスを取ることを目的としている。従来の一体成形品や、均一な板厚の板バネを使ったのでは、そのバランスをとることが非常に困難であった。なお、以下に示す実施の形態も、全てこのバランスを取るために発明
10 した構造である。

本実施形態では、このように板バネ 9 の予圧バランスをとるため、板バネ 9 の球状体接触部 9 a の剛性を溝面側接触部 9 b の剛性より高くしている。

- 15 以上から、本実施の形態によれば、板バネ 9 は、球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a と、軸方向溝 3 に接触する溝面側接触部 9 b との間に、空間が設けてあり、その間が弾性的に連結してある。そのため、セット時に、球状体 7 と板バネ 9 の接触部に発生する応力を緩和することができ、永久変形による板バネ 9 のへたりを防止して、長期にわたって所望の予圧性能を得ることができる。

- 20 さらに、板バネ 9 は、撓み量を十分に確保することができると共に、球状体 7 及び板バネ 9 には、過大な負荷（応力）がかかることがないことから、トルク伝達時に、球状体 7 及び板バネ 9 との接触点に発生する応力を緩和することができ、これにより、高い応力が発生することがなく、永久変形による「へたり」を防止して、長期にわたり予圧性能を維持することができる。

- 25 さらに、球状体 7 との接触点は、強固に、バネ性を発揮している部分は、たわみ易くすることで、単一部材でレース面とばね性をもつことを両立させている。また、本実施の形態では、柱状体 8 が主としてトルク伝達を行うので、雄軸 1、

雌軸 2、板バネ、球状体 7 間に更に過大な応力が発生しない構造となっている。

従って、板バネ 9 での過大な応力発生を防止して、板バネ 9 のへたりを防止し、長期にわたって所望の予圧性能を維持することができ、加えて、寸法精度を厳しく管理する必要がなく、且つ、板バネ 9 とレース部分とを単一素材から形成することができ、その組立容易化を図って製造コストの低減を図ることができる。

次に、図 4 B は、第 1 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図である。

本変形例では、板バネ 9 のカールした部分である付勢部 9 c には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 1 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くしている。

これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷された時に、球状体 7 が回転方向に相対移動するが、その時に、カール部である付勢部 9 c がたわみやすくなっていることから、球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

次に、図 4 C は、第 1 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

球状体側接触部 9 a と底面 9 d との間に形成される板バネ 9 の根元の曲げ R 部には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 2 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くしている。

これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷される前（この時組立られることにより生じる予圧によって、板バネ 9 の接触点には応力が発生している）に、板バネ 9 の曲げ R 部の孔 2 2 を設けた箇所が撓み易くなっていることから、組立時に、板バネ 9 の球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

（第 2 実施の形態）

図 5 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図であって、本発明の第 2 実施の形態

に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

図 6 A は、第 2 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 6 B は、第 2 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図であり、図 6 C は、第 2 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

- 5 図 5 及び図 6 A に示すように、本第 2 実施の形態では、上記第 1 実施の形態に対して、球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a の板厚は、溝面側接触部 9 b から付勢部 9 c にかけての板厚より、厚く設定してある。このように、本第 2 実施形態では、板バネ 9 の球状体側接触部 9 a と溝面側 9 b との板厚の差により両者の剛性を異ならせて上述した予圧バランスをとっている。なお、表面硬さは、全
10 体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

- 以上から、本実施の形態によれば、板バネ 9 は、撓み量を十分に確保することができると共に、球状体 7 及び板バネ 9 には、過大な負荷（応力）がかか
15 ることがないことから、トルク伝達時に、球状体 7 及び板バネ 9 との接触点に発生する応力を緩和することができ、これにより、高い応力が発生することがなく、永久変形による「へたり」を防止して、長期にわたり予圧性能を維持することができる。

- さらに、球状体 7 との接触点は、強固に、バネ性を発揮している部分は、たわみ易くすることで、単一部材でレース面とばね性をもつことを両立させている。
20 従って、板バネ 9 での過大な応力発生を防止して、板バネ 9 のへたりを防止し、長期にわたって所望の予圧性能を維持することができ、加えて、寸法精度を厳しく管理する必要がなく、且つ、板バネ 9 とレース部分とを単一素材から形成することができ、その組立容易化を図って製造コストの低減を図ることができる。

- 次に、図 6 B は、第 2 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図である。
25 本変形例では、板バネ 9 の付勢部 9 c であるカール部には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 1 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くして

いる。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷された時に、球状体 7 が回転方向に相対移動するが、その時に、付勢部 9 c（カール部）がたわみやすくなっていることから、球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

次に、図 6 C は、第 2 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。球状体側接触部 9 a と底面 9 d との間に形成される、板バネ 9 の根元の曲げ R 部には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 2 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くしている。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷される前（組立られることにより生じる予圧によって、板バネ 9 の接触点には応力が発生する）に、板バネ 9 の曲げ R 部の孔 2 2 を設けた箇所が撓み易くなっていることから、組立時に、板バネ 9 の球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

（第 3 実施の形態）

図 7 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図であって、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

図 8 A は、第 3 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 8 B は、第 3 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図であり、図 8 C は、第 3 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

図 7 及び図 8 A に示すように、本第 3 実施の形態では、上記第 1 実施の形態に対して、球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a は、略円弧形状に形成してある。これにより、平面形状よりも球状体 7 との接触面圧を下げるができる。本第 3 実施形態では、球状体接触部 9 a を略円弧状に形成することにより、略平面状の溝面側接触部 9 b より高くしている。なお、表面硬さは、全体的に均一であっ

ても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

以上から、本実施の形態によれば、板バネ 9 は、撓み量を十分に確保することができると共に、球状体 7 及び板バネ 9 には、過大な負荷（応力）がかか
5 がないことから、トルク伝達時に、球状体 7 及び板バネ 9 との接触点に発生する
応力を緩和することができ、これにより、高い応力が発生することがなく、永久
変形による「へたり」を防止して、長期にわたり予圧性能を維持することができ
る。

さらに、球状体 7 との接触点は、強固に、バネ性を発揮している部分は、たわ
み易くすることで、単一部材でレース面とばね性をもつことを両立させている。
10 従って、板バネ 9 での過大な応力発生を防止して、板バネ 9 のへたりを防止し、
長期にわたって所望の予圧性能を維持することができ、加えて、寸法精度を厳し
く管理する必要がなく、且つ、板バネ 9 とレース部分とを単一素材から形成する
ことができ、その組立容易化を図って製造コストの低減を図ることができる。

次に、図 8 B は、第 3 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図である。
15 本変形例では、板バネ 9 の付勢部 9 c であるカール部には、付勢力を軽減するた
めの複数個の孔 2 1 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くして
いる。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしてい
る。すなわち、トルクが負荷された時に、球状体 7 が回転方向に相対移動するが、
その時に、付勢部 9 c（カール部）がたわみやすくなっていることから、球状体
20 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的
に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

次に、図 8 C は、第 3 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。
球状体側接触部 9 a と底面 9 d との間に形成される、板バネ 9 の根元の曲げ R 部
には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 2 が軸方向に並べて穿設してあり、
25 板バネ 9 をたわみ易くしている。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力
が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷される前（この時組立ら

れることにより生じる予圧によって、板バネ 9 の接触点には応力が発生している
る) に、板バネ 9 の曲げ R 部の孔 2 2 を設けた箇所が撓み易くなっていることから、組立時に、板バネ 9 の球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることが
ない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様
5 に部分的に硬さを変更しても良い。

(第 4 実施の形態)

図 9 は、図 2 の X-X 線に沿った横断面図であって、本発明の第 4 実施の形態
に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

図 10 A は、第 4 実施の形態に係る板バネの斜視図であり、図 10 B は、第 4
10 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図であり、図 10 C は、第 4 実施の
形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。

図 9 及び図 10 A に示すように、本第 4 実施の形態では、上記第 1 実施の形態
に対して、球状体 7 に接触する球状体側接触部 9 a の板厚は、溝面側接触部 9 b
から付勢部 9 c にかけての板厚より、厚く設定してあると共に、球状体 7 と接触
15 する面を略円弧形状に形成してある。これにより、平面形状よりも球状体 7 との
接触面圧を下げるができる。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、
上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

以上から、本実施の形態によれば、板バネ 9 は、撓み量を十分に確保すること
ができると共に、球状体 7 及び板バネ 9 には、過大な負荷（応力）がかかると
20 がないことから、トルク伝達時に、球状体 7 及び板バネ 9 との接触点に発生する
応力を緩和することができ、これにより、高い応力が発生することがなく、永久
変形による「へたり」を防止して、長期にわたり予圧性能を維持することができる。

さらに、球状体 7 との接触点は、強固に、バネ性を発揮している部分は、たわ
25 み易くすることで、単一部材でレース面とばね性をもつことを両立させている。

従って、板バネ 9 での過大な応力発生を防止して、板バネ 9 のへたりを防止し、

長期にわたって所望の予圧性能を維持することができ、加えて、寸法精度を厳しく管理する必要がなく、且つ、板バネ 9 とレース部分とを単一素材から形成することができ、その組立容易化を図って製造コストの低減を図ることができる。

次に、図 10 B は、第 4 実施の形態の第 1 変形例に係る板バネの斜視図である。

5 本変形例では、板バネ 9 の付勢部 9 c であるカール部には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 1 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くしている。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷された時に、球状体 7 が回転方向に相対移動するが、その時に、カール部である付勢部 9 c がたわみやすくなっていることから、球状
10 体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

次に、図 10 C は、第 4 実施の形態の第 2 変形例に係る板バネの斜視図である。球状体側接触部 9 a と底面 9 d との間に形成される、板バネ 9 の根元の曲げ R 部
15 には、付勢力を軽減するための複数個の孔 2 2 が軸方向に並べて穿設してあり、板バネ 9 をたわみ易くしている。これにより、球状体 7 との接触点に過大な応力が掛からないようにしている。すなわち、トルクが負荷される前（この時組立られることにより生じる予圧によって、板バネ 9 の接触点には応力が発生している）に、板バネ 9 の曲げ R 部の孔 2 2 を設けた箇所が撓み易くなっていることか
20 ら、組立時に、板バネ 9 の球状体 7 との接触点には、過大な応力が掛かることがない。なお、表面硬さは、全体的に均一であっても、上記第 1 実施の形態と同様に部分的に硬さを変更しても良い。

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

以上説明したように、弾性体は、第 1 トルク伝達部材に接触する伝達部材側側
25 接触部と、軸方向溝に接触する溝面側接触部との間に、空間が設けてあり、その間が弾性的に連結してある。そのため、セット時に、第 1 トルク伝達部材と弾性

体の接触部に発生する応力を緩和することができ、永久変形による弾性体のへたりを防止して、長期にわたって所望の予圧性能を得ることができる。

さらに、弾性体は、撓み量を十分に確保することができると共に、第1トルク伝達部材及び弾性体には、過大な負荷（応力）がかかることがないことから、トルク伝達時に、第1トルク伝達部材及び弾性体との接触点に発生する応力を緩和
5 することができ、これにより、高い応力が発生することがなく、永久変形による「へたり」を防止して、長期にわたり予圧性能を維持することができる。

さらに、第1トルク伝達部材との接触点は、強固に、バネ性を発揮している部分は、たわみ易くすることで、単一部材でレース面とばね性をもつことを両立さ
10 せている。また、本実施の形態では、第2トルク伝達部材が主としてトルク伝達を行うので、雄軸、雌軸、弾性体、第1トルク伝達部材間に更に過大な応力が発生しない構造となっている。

従って、弾性体での過大な応力発生を防止して、弾性体のへたりを防止し、長期にわたって所望の予圧性能を維持することができ、加えて、寸法精度を厳しく
15 管理する必要がなく、且つ、弾性体とレース部分とを単一素材から形成することができ、その組立容易化を図って製造コストの低減を図ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、
 - 5 前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面とに夫々形成した一列の軸方向溝の間に、弾性体を介して、介装された第1トルク伝達部材と、
前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面とに夫々形成した他の一列の軸方向溝の間に、介装された第2トルク伝達部材とから成り、
前記弾性体は、
 - 10 前記第1トルク伝達部材に接触する伝達部材側接触部と、
当該伝達部材側接触部に対して、略周方向に所定間隔をおいて離間してありと
共に、前記雄軸又は雌軸の軸方向溝の溝面に接触する溝面側接触部と、
前記伝達部材側接触部と当該溝面側接触部を相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部と、を有し、
 - 15 前記伝達部材側接触部の剛性と、前記溝面側接触部の剛性とを異ならせたことを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。
 2. 前記第1トルク伝達部材は、前記両軸の軸方向相対移動の際に転動する転動体であり、
 - 20 前記第2トルク伝達部材は、前記両軸の軸方向相対移動の際に滑り摺動する摺動体であることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
 3. 前記弾性体の付勢部は、前記伝達部材側接触部と前記溝面側接触部との間で折曲した折曲形状であることを特徴とする請求項1又は2に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
 - 25

4. 前記弾性体は、薄板のバネ鋼の一体成形品からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
5. 前記伝達部材側接触部の表面硬さは、前記溝面側接触部から前記付勢部に
5 かけての表面硬さより、高く設定してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
6. 前記付勢部に、付勢力を軽減するための孔が形成してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
- 10 7. 前記伝達部材側接触部の板厚は、前記溝面側接触部から前記付勢部にかけての板厚より、厚く設定してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
- 15 8. 前記伝達部材側接触部は、略円弧形状に形成してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
9. 所定角度間隔をおいて外周面に軸方向に延びて形成された第 1 と第 2 の軸方向溝を形成した雄軸と、
- 20 該雄軸に同心に配置され内周面に前記雄軸の第 1 および第 2 の軸方向溝に対応して軸方向に延びる第 3 および第 4 の軸方向溝を形成して前記雄軸に外嵌された雌軸と、
- 前記雄軸の第 1 軸方向溝と前記雌軸の第 3 軸方向溝との間に介装された第 1 トルク伝達部材と、
- 25 前記第 1 トルク伝達部材と前記雄軸の第 1 軸方向溝との間に介装された軸方向に延びる弾性体と、

前記雄軸の第 2 軸方向溝と前記雌軸の第 4 軸方向溝との間に介装された第 2 トルク伝達部材とから成り、

前記雄軸と前記雌軸とは相対回転不能にかつ摺動自在に嵌合されている車両のステアリングシャフトに組込まれる車両ステアリング用伸縮軸において、

- 5 前記弾性体は前記第 1 トルク伝達部材に接触する第 1 接触部と、前記雄軸の前記溝面に接触する第 2 接触部と、これら第 1 および第 2 の接触部を接続しかつ第 1 および第 2 の接触部が離間して上記各構成部品間を予圧接触状態に弾性する付勢部とを一体に形成して成り、

- 10 前記付勢部による予圧が前記第 2 接触部における前記第 1 トルク伝達部材に対する面圧の許容値を越えないように設定されていることを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

10. 前記雄軸の第 1 の軸方向溝は直径方向に対して線対象の溝側面とこれら溝側面を接続する溝底面とを有しており、

- 15 前記弾性体の前記第 1 接触部は前記第 1 トルク伝達部材にそれぞれ接触する伝達部材接触部から成り、

前記弾性体の前記第 2 接触部は前記溝側面にそれぞれ面接触する溝面側接触部から成り、

- 20 前記付勢部は前記伝達部材接触部と前記溝面側接触部とをそれぞれ外径側で接続してこれら両接触部を離間する方向に付勢しており、そして

前記弾性体はこれら伝達部材接触部と溝面側接触部とを内径側で接続する接続部をさらに一体に有していることを特徴とする請求項 10 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

- 25 11. 前記第 1 トルク伝達部材は複数の球状転動体から成り、

第 2 トルク伝達部材はニードルローラから成ることを特徴とする請求項 10

又は 1 1 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

図 1

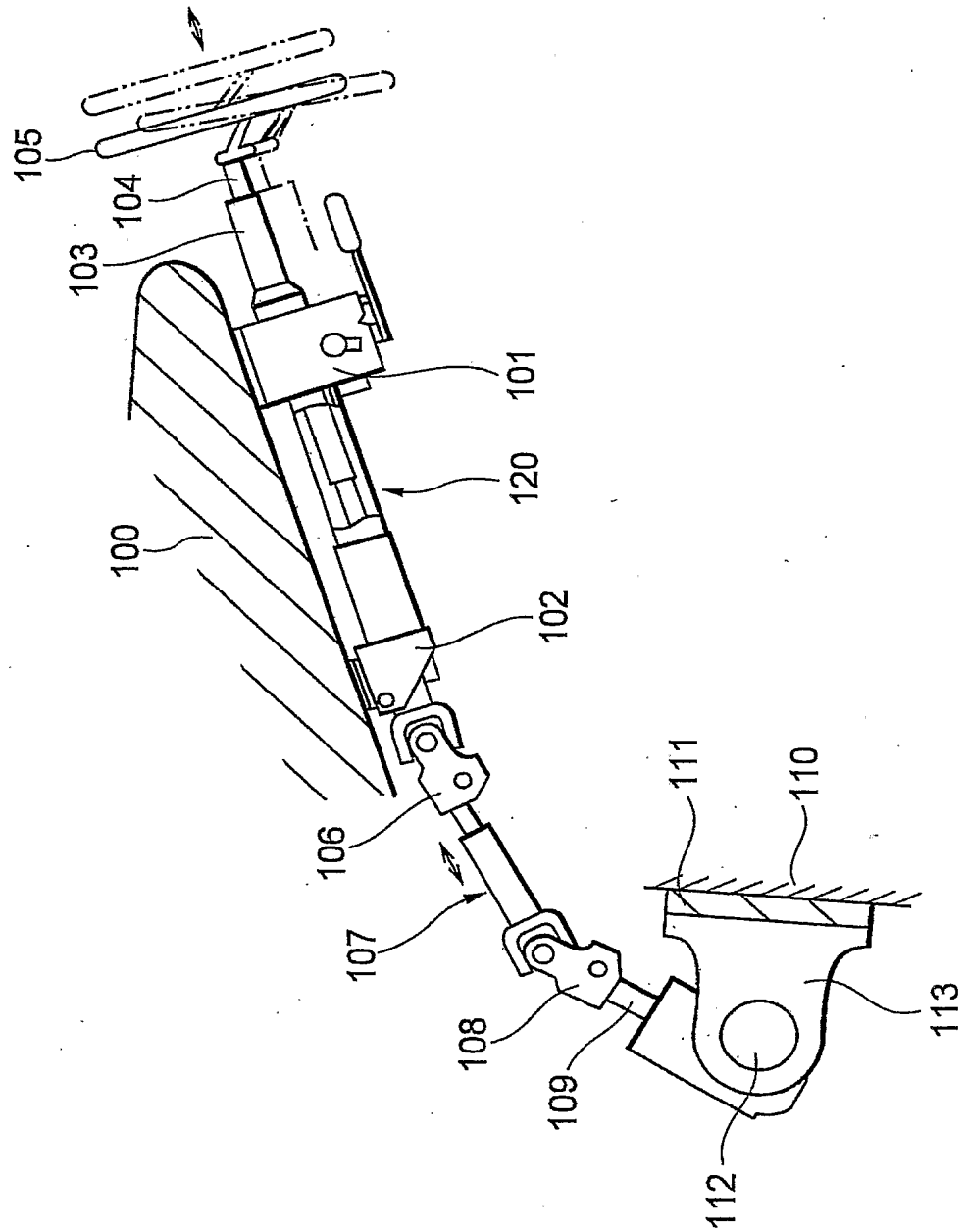


図 2

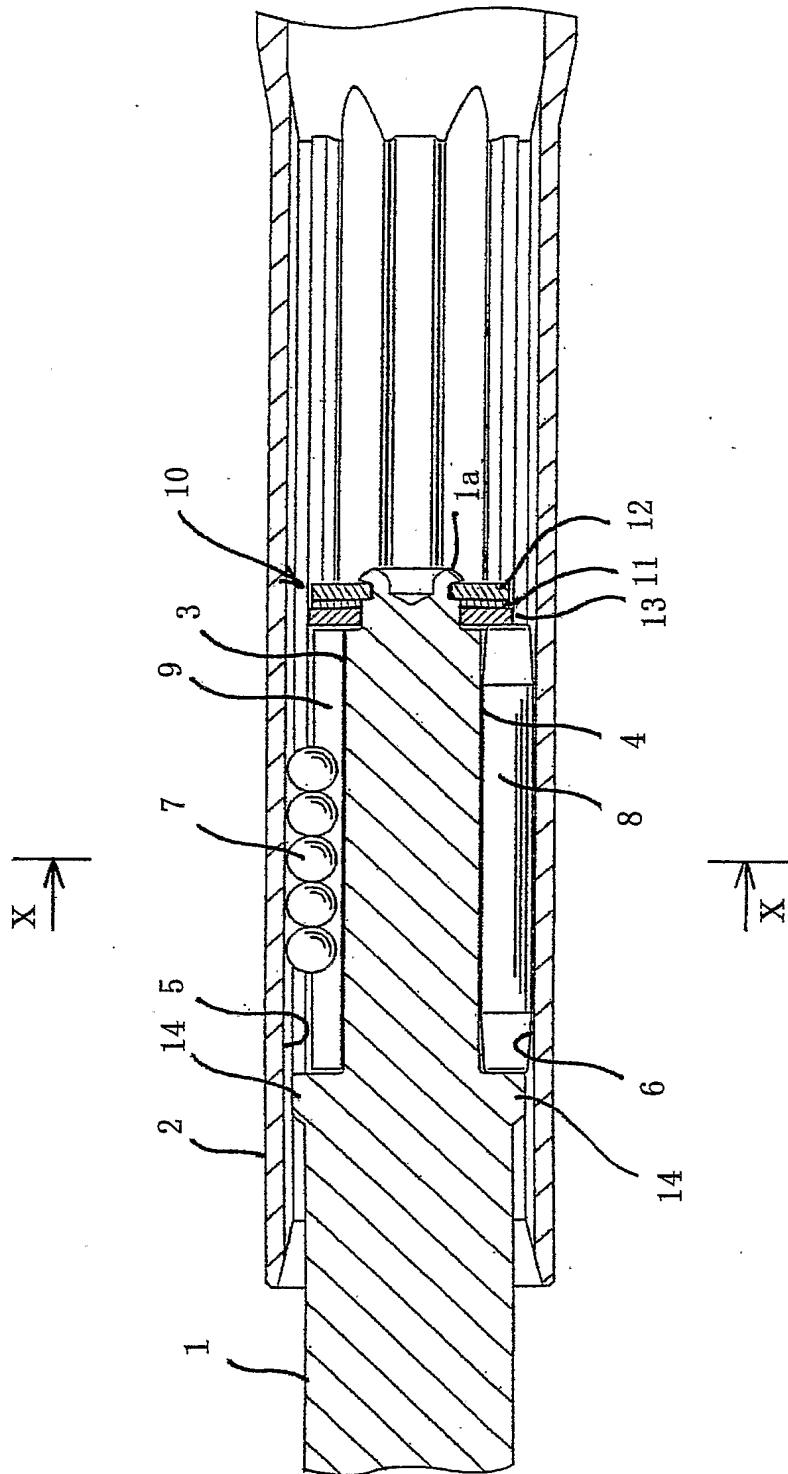


図 3

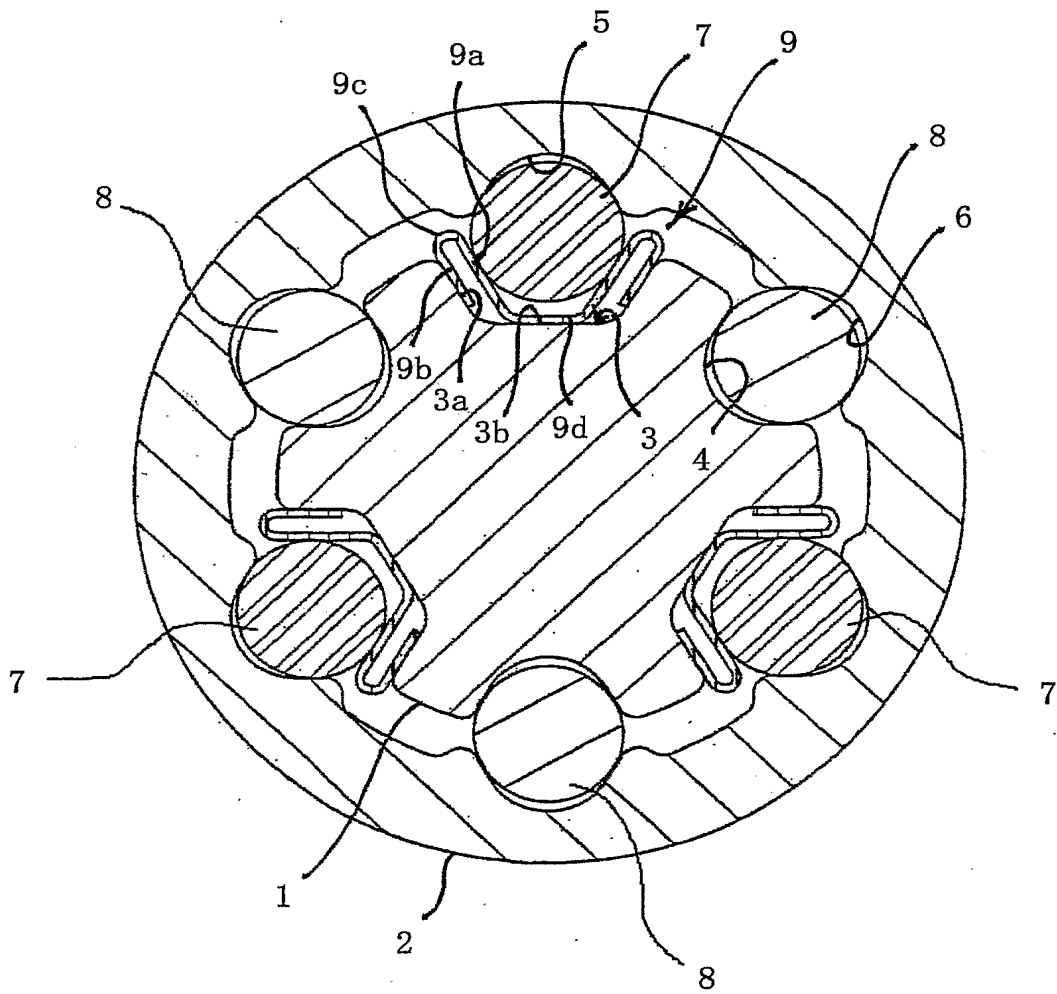


図 4 A

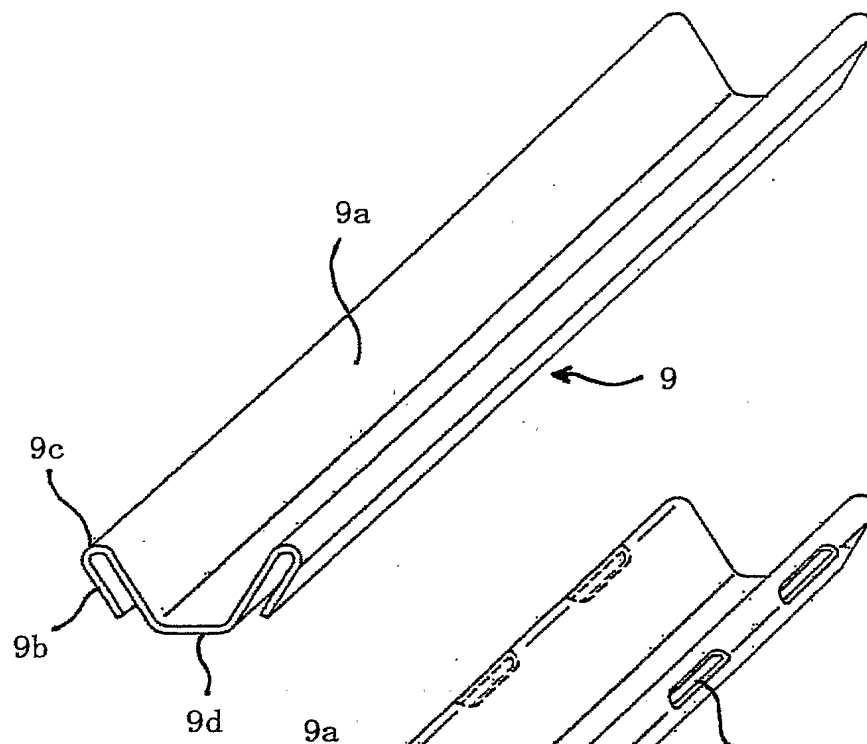


図 4 B

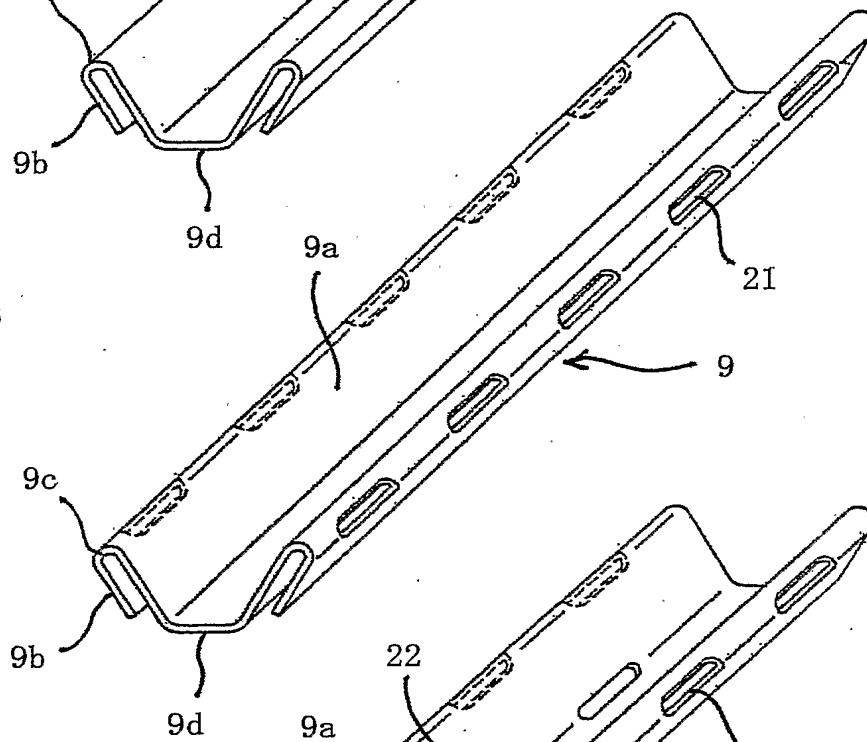


図 4 C

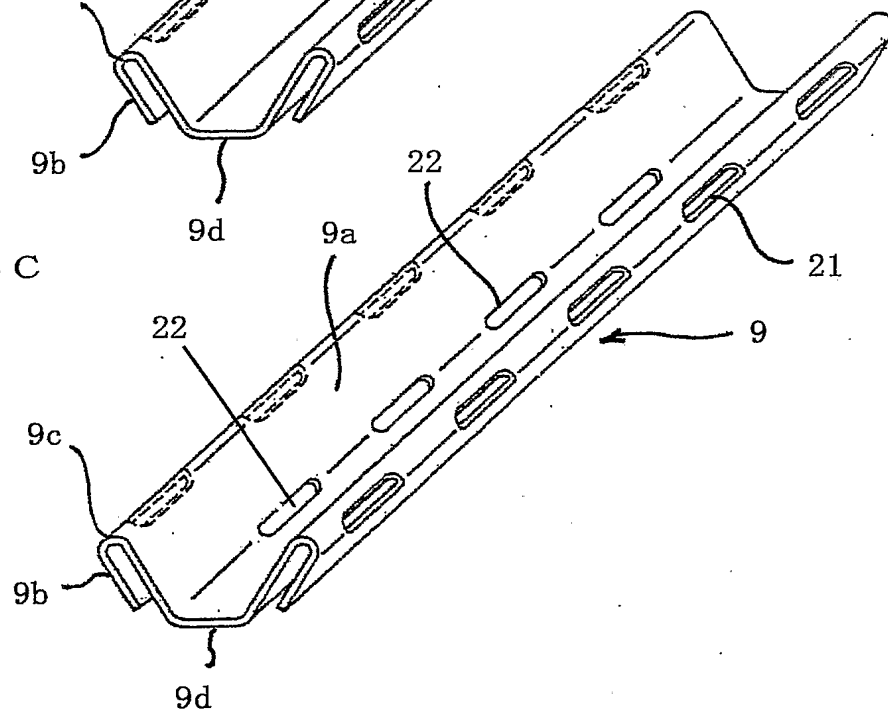
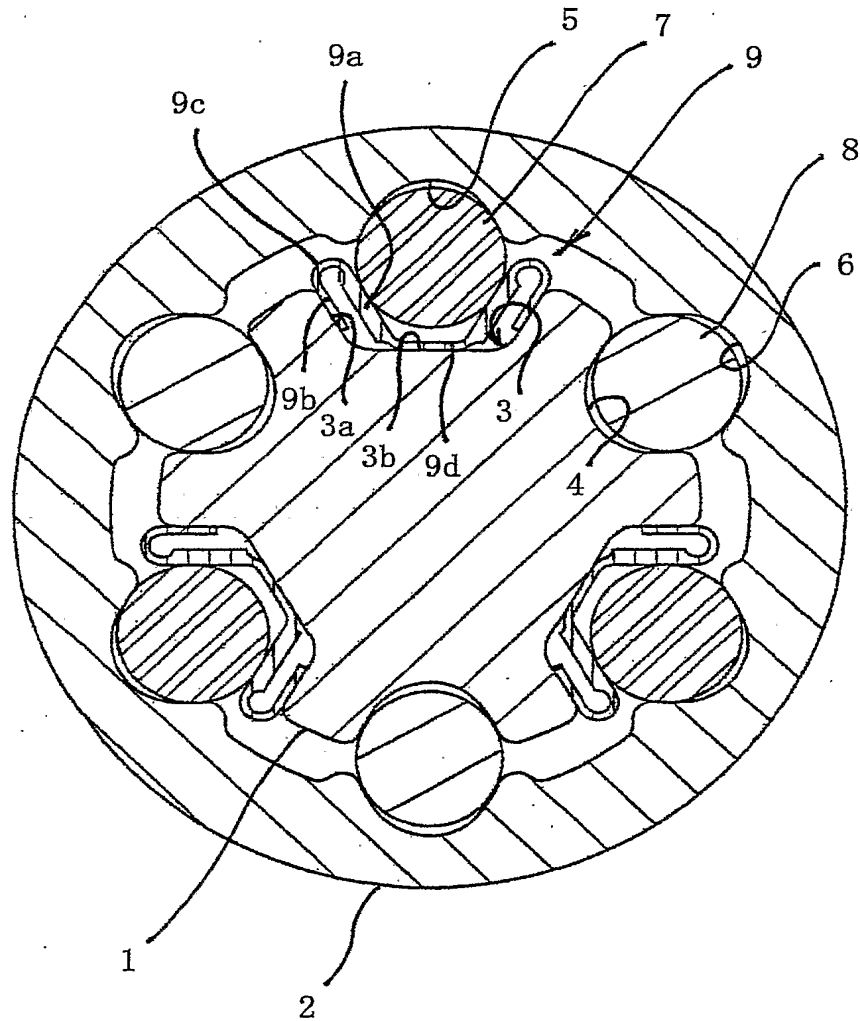


図 5



6/10

図 6 A

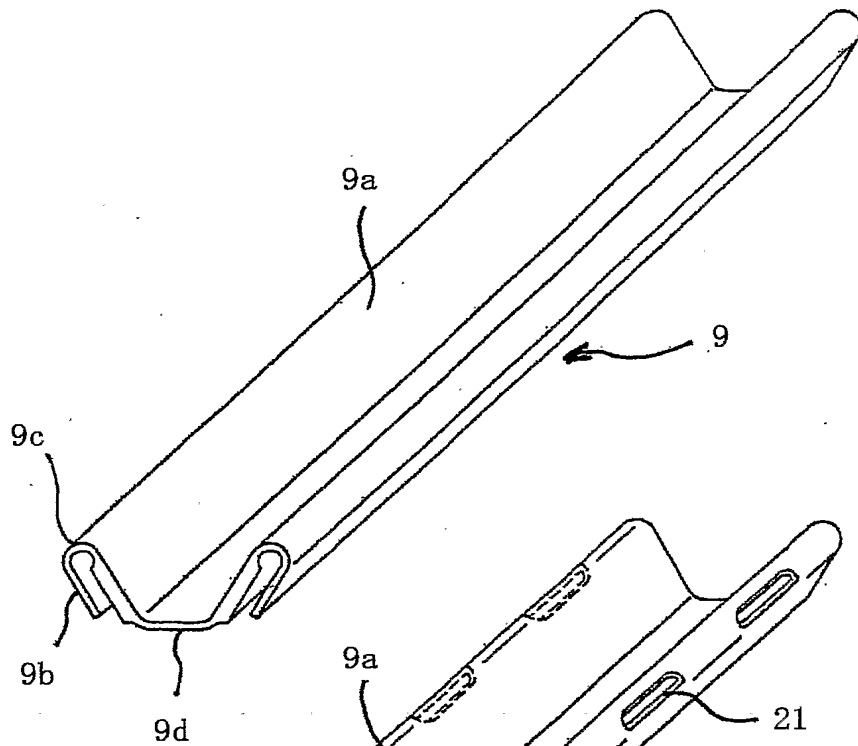


図 6 B

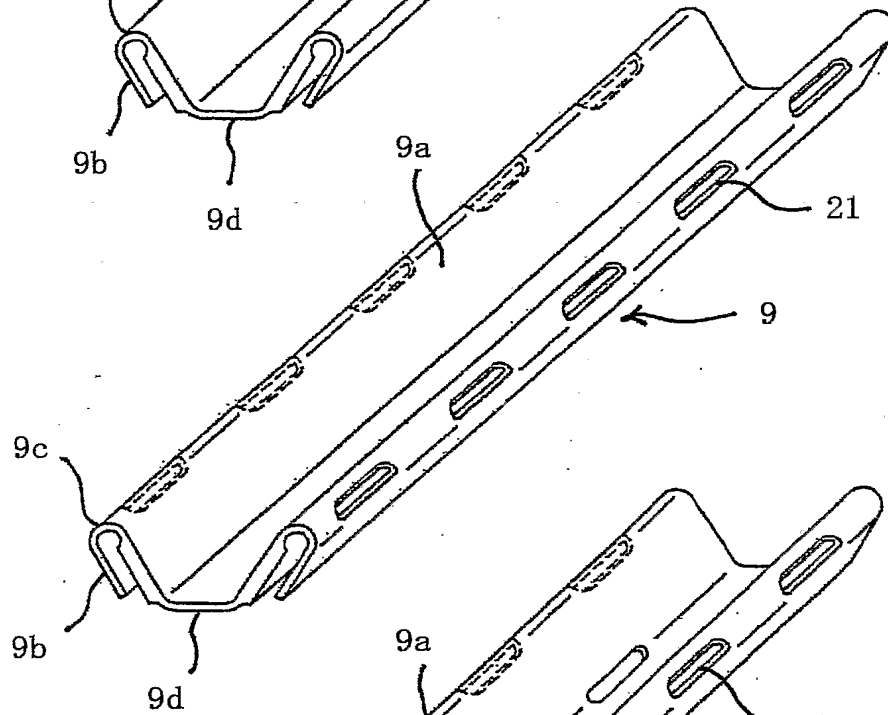


図 6 C

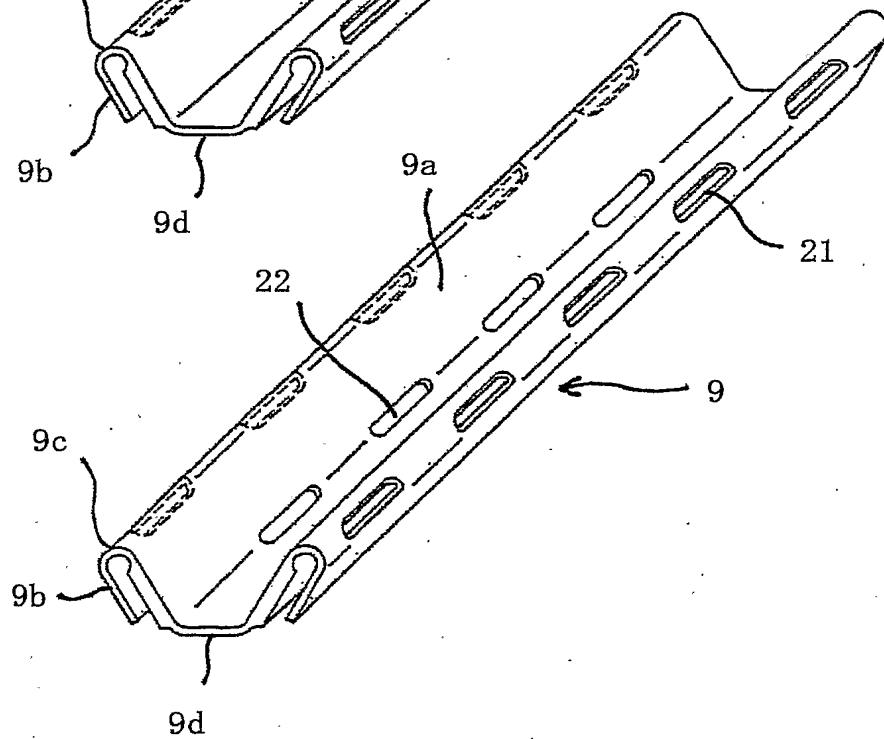
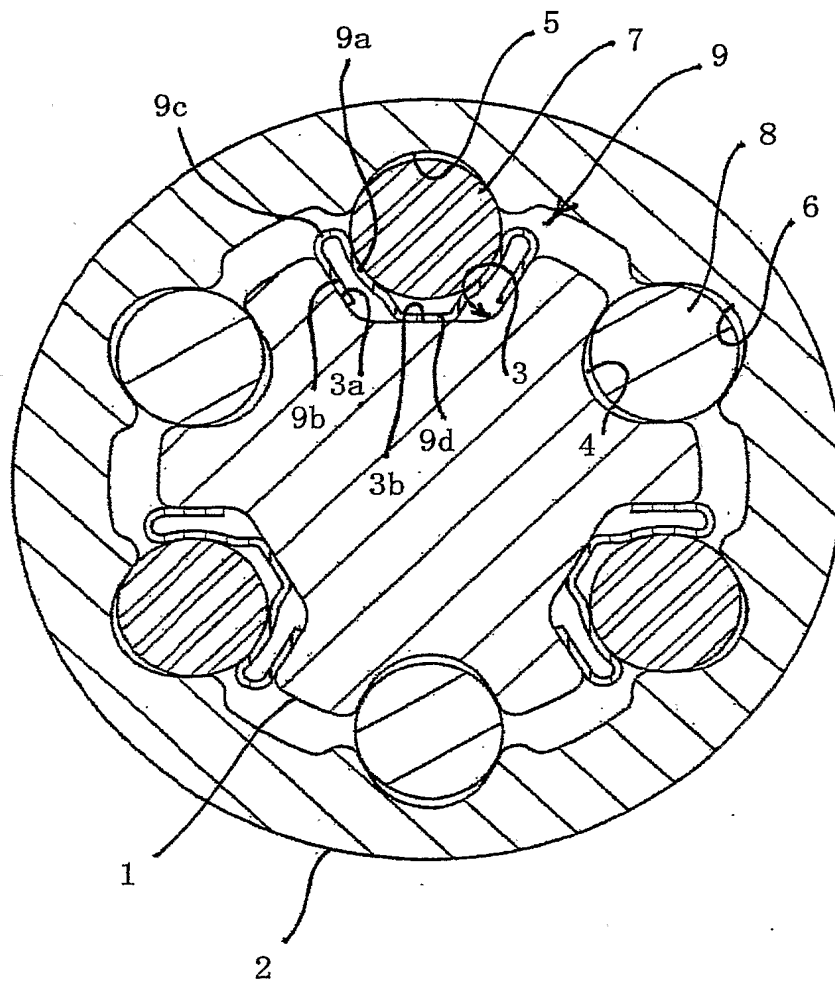


図 7



8/10

図 8 A

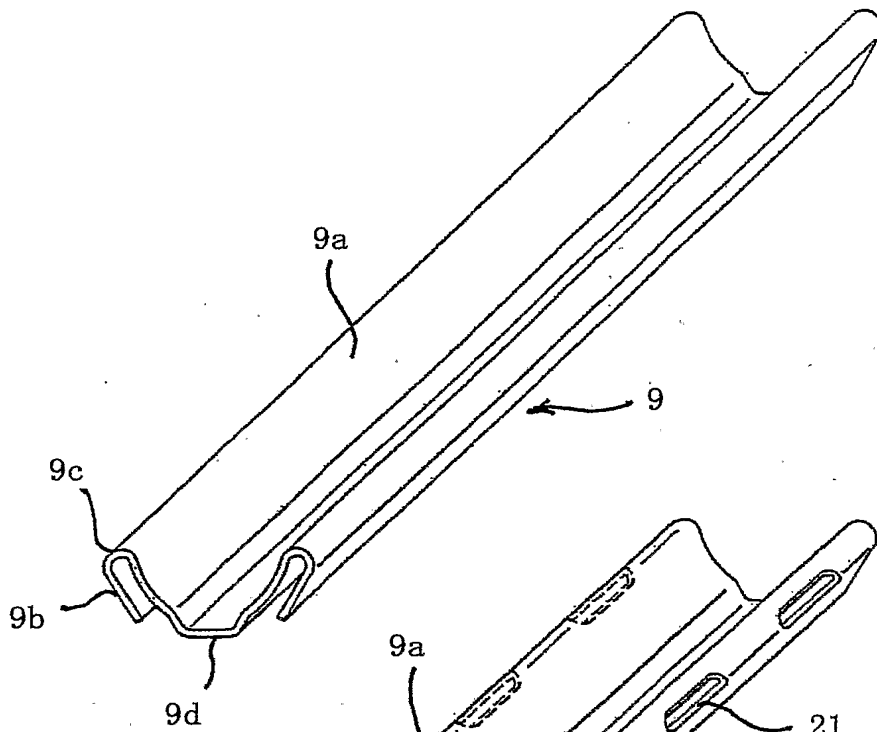


図 8 B

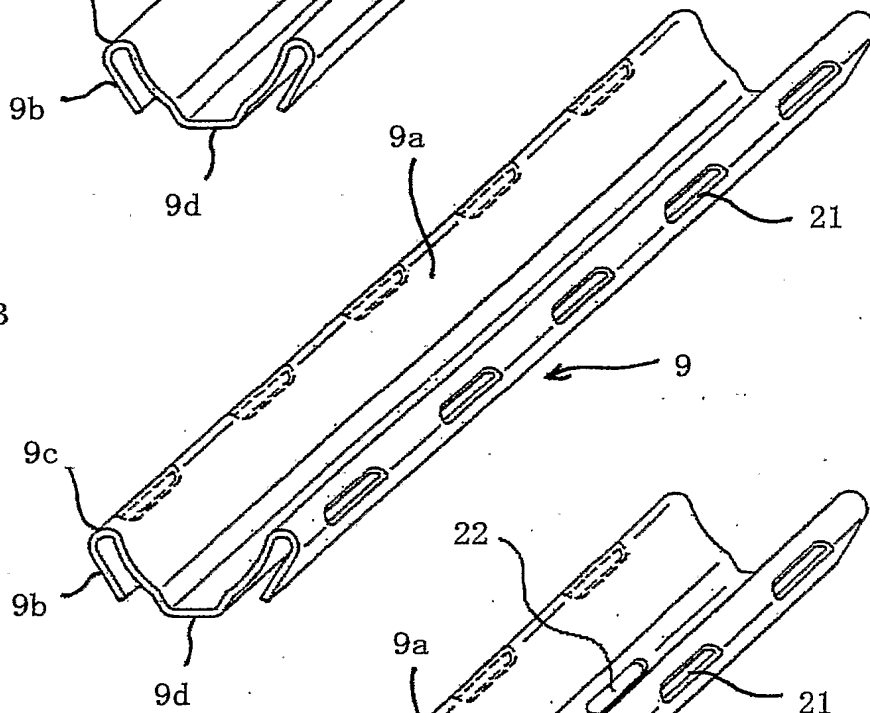


図 8 C

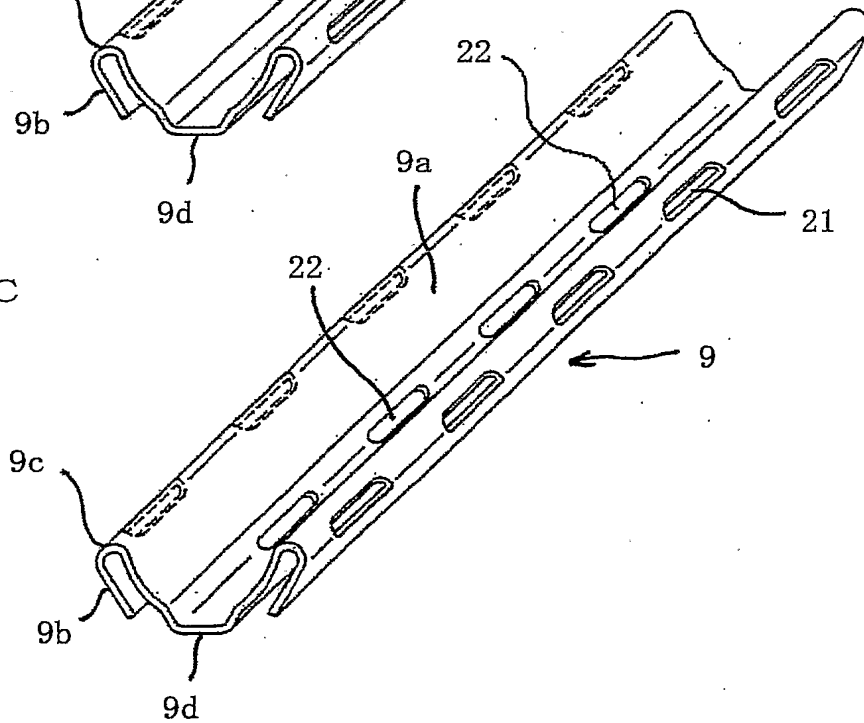
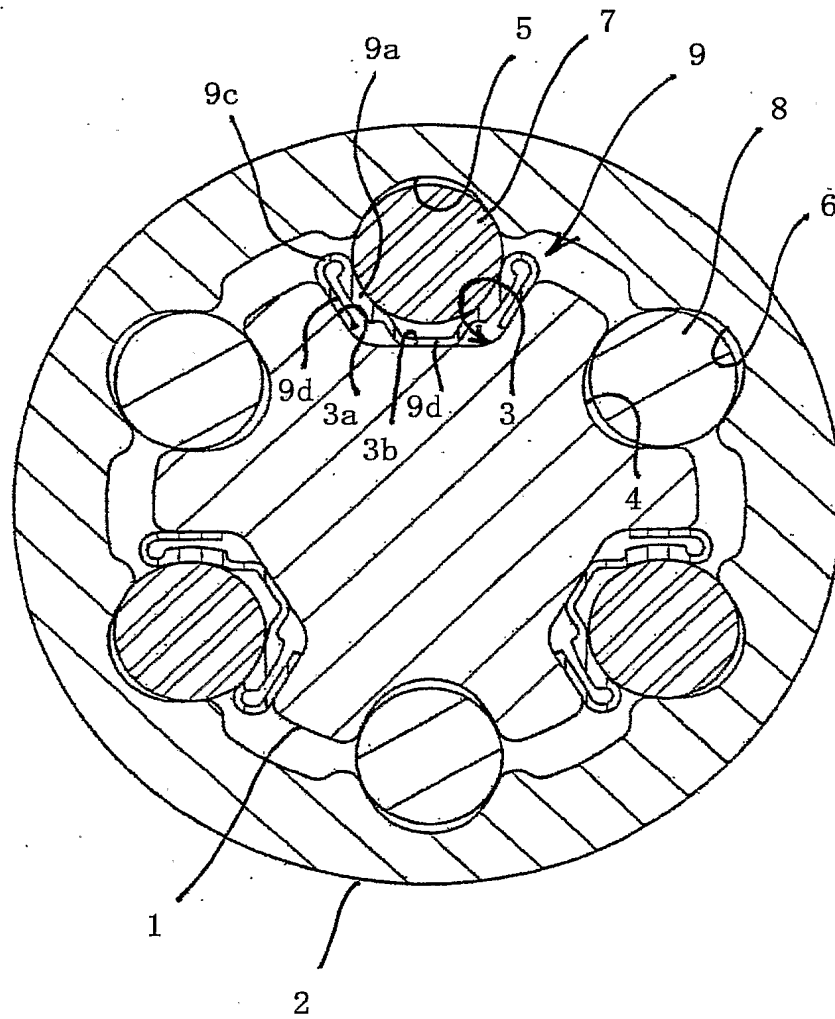


図 9



10/10

図 10 A

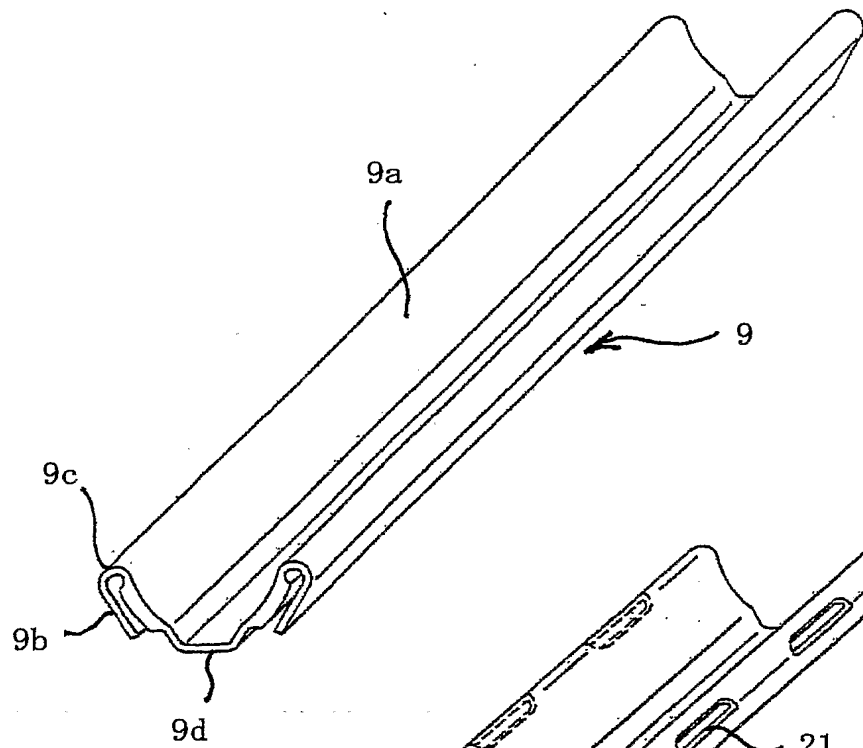


図 10 B

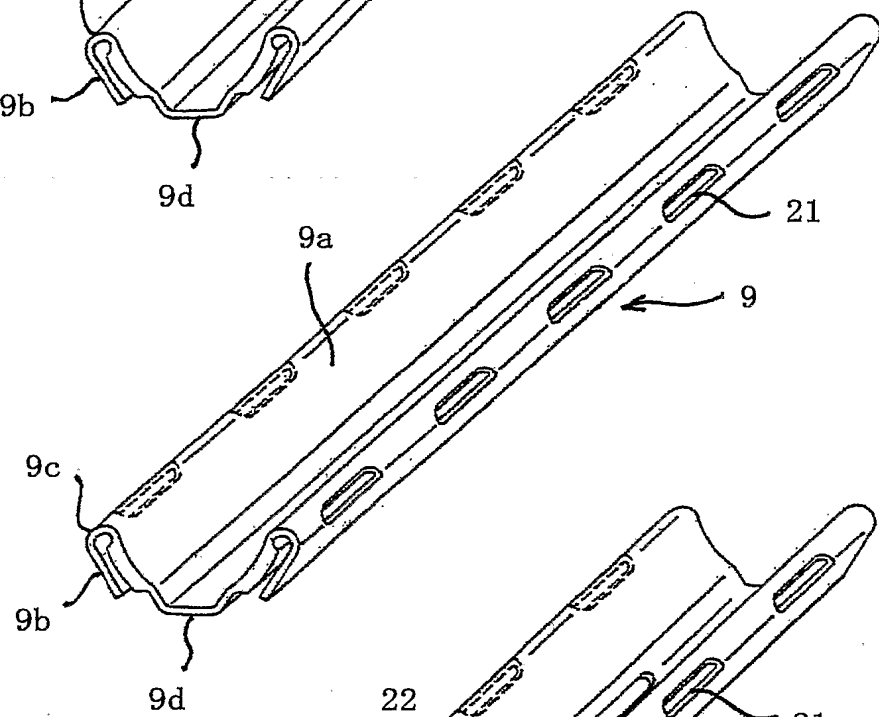
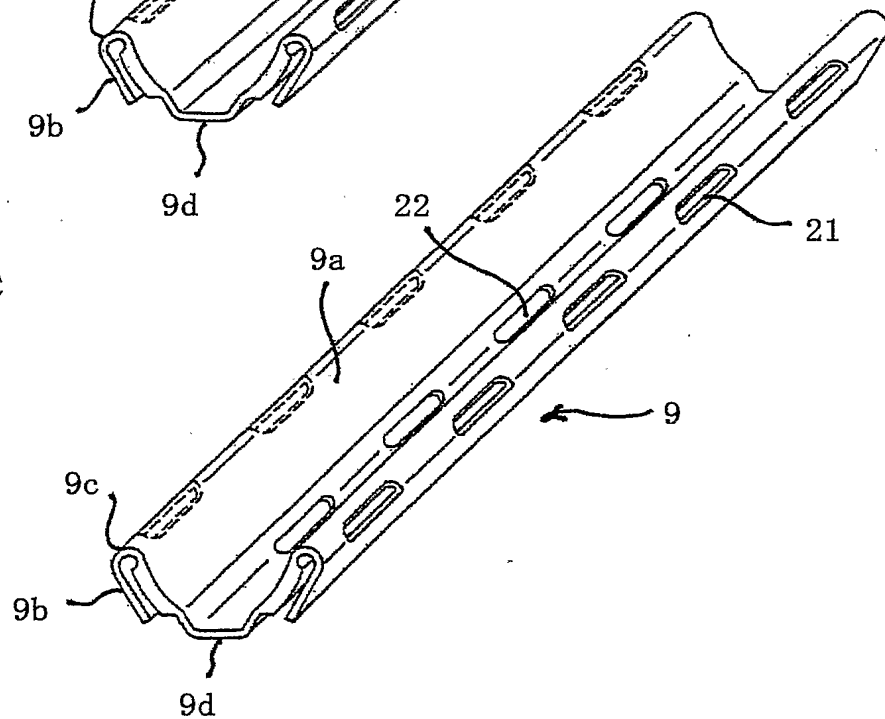


図 10 C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62D1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B62D1/00-1/28, F16D3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings Annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27492/1991 (Laid-open No. 123775/1992) (Fuji Kiko Co., Ltd.), 10 November, 1992 (10.11.92), Par. Nos. [0008] to [0009] (Family: none)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Y	DE 3730393 A1 (Lemförder Metallwaren AG.), 23 March, 1989 (23.03.89), Full text (Family: none)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 September, 2004 (01.09.04)

Date of mailing of the international search report
14 September, 2004 (14.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1078843 A1 (Daumal Castellon, Melchor), 28 February, 2001 (28.02.01), Full text & WO 00/55028 A & ES 2161127 A & JP 2002-539033 A	2
A	JP 2002-286034 A (The Torrington Co.), 03 October, 2002 (03.10.02), Full text & DE 10202899 A1 & GB 2373551 A	1, 9
A	JP 2000-38142 A (Daimler Chrysler AG.), 08 February, 2000 (08.02.00), Par. No. [0024] & DE 19824477 A	1, 9
A	JP 2001-50293 A (NACAM France S.A.), 23 February, 2001 (23.02.01), & EP 1065397 A & US 6343993 A	1, 9
A	JP 2001-239944 A (NSK Ltd.), 04 September, 2001 (04.09.01), (Family: none)	1, 9
A	JP 2002-46633 A (NSK Ltd.), 12 February, 2002 (12.02.02), Par. Nos. [0010] to [0019] (Family: none)	1, 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62D 1/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62D 1/00 - 1/28, F16D 3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願3-27492号 (日本国実用新案登録出願公開4-123775号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士機工株式会社), 1992. 11. 10, 【0008】~【0009】 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Y	DE 3730393 A1 (Lemförder Metallwaren AG) 1989. 03. 23, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Y	EP 1078843 A1 (Daumal Castellon, Melchor) 2001. 02. 28, 全文&WO 00/55028 A&ES 2161127 A&JP 2002-539033 A	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 09. 2004

国際調査報告の発送日

14. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西本 浩司

3Q

9338

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-286034 A (ザ・トリトン・カンパニー) 2002. 10. 03, 全文&DE 10202899 A1&G B 2373551 A	1, 9
A	JP 2000-38142 A (ダイムラークライスラー・アクチ エンゲゼルシャフト) 2000. 02. 08, 【0024】&D E 19824477 A	1, 9
A	JP 2001-50293 A (ナカム フランス ソシエテ ア ノニム) 2001. 02. 23&EP 1065397 A& US 6343993 A	1, 9
A	JP 2001-239944 A (日本精工株式会社) 200 1. 09. 04 (ファミリーなし)	1, 9
A	JP 2002-46633 A (日本精工株式会社) 2002. 02. 12, 【0010】～【0019】 (ファミリーなし)	1, 9